

Еталонний трап-детектор

*Назаренко Л.А. д.т.н., проф., Литвиненко А.С., к.т.н., доц,
Зубков Д.П. асп., Рева С.А. асп.*

*Харківська національна академія міського господарства
61002, Україна, м. Харків, вул. Революції, 12,
тел. (057) 707-32-42, факс (057) 706-15-54
e-mail: Lnazarenko@ksame.kharkov.ua*

Сорокін В.М. д.т.н.

*Інститут фізики напівпровідників ім. В.Є. Лашкарьова НАН України
Центр випробувань фотоперетворювачів та батарей фотоелектричних
пр. Науки, 41, Київ, 03028*

Бурхливий розвиток світлодіодних джерел світла потребує використання нових методів і засобів вимірювання їх світлотехнічних параметрів, оскільки класичні методи фотометрії в даному випадку не можуть бути застосовані. При цьому постає проблема забезпечення єдності і достовірності вимірювань. Розроблений еталонний приймач трап-детектор покликаний вирішити питання передачі одиниці від первинного еталону до робочих засобів вимірювання світлодіодів.

Вступ. Потужний світлодіод для систем освітлення, який з'явився лише на початку цього сторіччя, переживає в наш час, напевно, найбільш бурхливий період свого розвитку. Всього кілька років назад кількість виробників потужних світлодіодів нараховувалася буквально одиницями, а асортимент їх продукції нараховував максимум декілька десятків виробів. Зараз є десятки тисяч найменувань освітлювальних світлодіодів і ця кількість безперервно зростає. Асортимент однієї тільки компанії CREE в категорії потужних світлодіодів перевищує тисячу найменувань.

Цілком зрозуміло, що при такому широкому асортименті розробники зіштовхнулися з проблемою вимірювання світлотехнічних параметрів світлодіодів. З урахуванням актуальності проблеми світлодіодних вимірювань у США запущено програму «Energy Star», одним із завдань якої є досягнення достовірності вимірювань параметрів світлодіодів.

В Україні Національною академією наук виконується науково-технічна програма «Розробка і впровадження енергозберігаючих світлодіодних джерел світла та освітлювальних систем на їх основі». В рамках цієї програми створюється метрологічна лабораторія для калібрування світлодіодів та світлодіодних пристроїв. Рекомендації щодо стандартизації умов вимірювання характеристик світлодіодів були розроблені Міжнародною комісією з освітлення (МКО) [1] і запропоновані для використання при вимірюваннях у світлотехнічних лабораторіях. Але необхідно вирішити суттєву проблему передачі фотометричних і радіометричних одиниць від державного первинного еталону до робочих засобів вимірювання світлодіодів. Рішенням цієї проблеми, яку в англійській літературі називають *traceability*, забезпечує єдність і достовірність вимірювань.

Саме для забезпечення єдності і достовірності вимірювань був розроблений трап-детектор, який в якості еталонного засобу буде калібрований абсолютним кріогенним радіометром і передавати одиницю робочим світлодіодним засобам вимірювання.

Очевидно, що такий детекторний підхід є більш універсальним і має більші потенціальні точностні можливості, ніж створення еталонних світлодіодів на кожний тип, оскільки різних типів світлодіодів, як ми бачимо, існує величезна кількість.

Опис та склад приладу. Еталонний приймач – трап-детектор, призначений для використання в якості еталонного засобу для передачі одиниці фотометричних величин від первинних державних еталонів до робочих засобів вимірювання світлодіодів. Трап-детектор дозволяє відтворити одиницю середньої потужності в діапазоні від $1 \cdot 10^{-9}$ до $1 \cdot 10^{-2}$ Вт у видимому діапазоні випромінювання.

До складу еталонного приймача (рис. 1) входить наступний комплекс апаратури: вимірювальний блок, блок терморегуляції, перетворювач струм-напруга, адаптер USB-RS485.

Процедура передачі одиниці фотометричних величин від первинних державних еталонів до робочих засобів вимірювання світлодіодів полягає у вимірюванні відомого значення фотометричної величини трап-детектором і

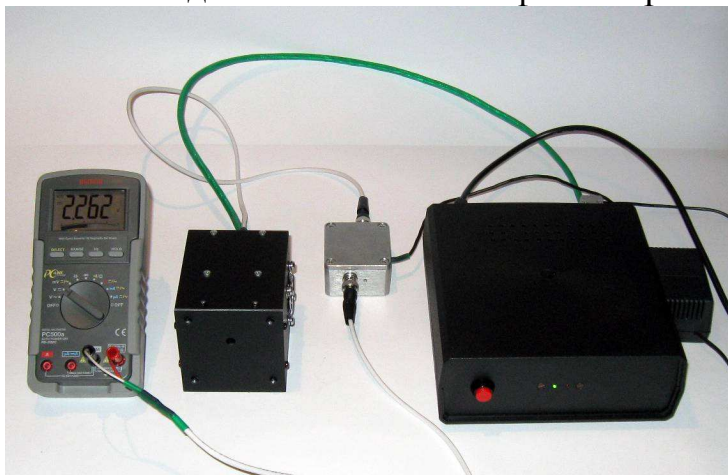


Рис. 1. Загальний вигляд еталонного приймача трап-детектора.

наступним калібруванням робочого засобу вимірювання методом заміщення.

Конструктивно вимірювальний блок еталонного приймача виконано в окремому світлоізованому корпусі, який може бути встановлений на оптичну лаву. В корпусі розташовані: три фотодіоди S1337-1010BQ в просторовій конфігурації, що забезпечує п'ятикратне

відбиття від чутливих поверхонь датчиків та термостат на основі елементу Пельтьє.

Термостат у сукупності з блоком терморегуляції дозволяє встановлювати і підтримувати задану температуру при вимірюваннях. Стабільність температури дозволяє стабілізувати значення темного струму, таким чином підвищується достовірність вимірювань.

Для забезпечення можливості вимірювання значень фотоструму за допомогою більш поширених вольтметрів ніж пікоамперметрів, до складу еталонного приймача включено перетворювач струм-напруга.

Література:

1. CIE, 2007. CIE 127-2007. Measurement of LEDs, 2007.